

13.11.2004

PA 1242794

REC'D 24 NOV 2004

TO: USPTO

PCT

## THE UNITED STATES OF AMERICA

TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME:

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE

United States Patent and Trademark Office

October 29, 2004

THIS IS TO CERTIFY THAT ANNEXED HERETO IS A TRUE COPY FROM THE RECORDS OF THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE OF THOSE PAPERS OF THE BELOW IDENTIFIED PATENT APPLICATION THAT MET THE REQUIREMENTS TO BE GRANTED A FILING DATE UNDER 35 USC 111.

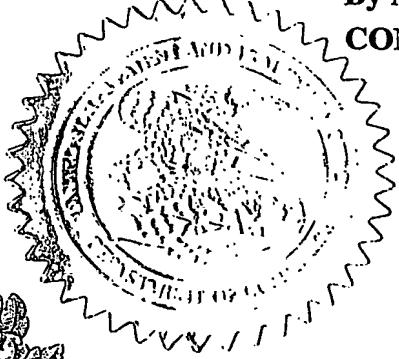
APPLICATION NUMBER: 60/501,180

FILING DATE: September 08, 2003

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

By Authority of the  
COMMISSIONER OF PATENTS AND TRADEMARKS



*T. Lawrence*

T. LAWRENCE  
Certifying Officer



PTO/SB/16 (08-03)

Approved for use through 07/31/2008. OMB 0551-0072

U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

**PROVISIONAL APPLICATION FOR PATENT COVER SHEET**

This is a request for filing a PROVISIONAL APPLICATION FOR PATENT under 37 CFR 1.53(c).

Express Mail Label No. **EV 318164144 US**

INVENTOR(S)		
Given Name (first and middle [if any])	Family Name or Surname	Residence (City and either State or Foreign Country)
Gabriel	Dambaugh	Fort Mill, South Carolina
Additional inventors are being named on the <b>1</b> separately numbered sheets attached hereto		
<b>TITLE OF THE INVENTION (500 characters max)</b>		
<b>BEARING ARRANGEMENT FOR CARRYING AXIAL LOADS</b>		
Direct all correspondence to: <b>CORRESPONDENCE ADDRESS</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Customer Number:	3624	
OR		
<input checked="" type="checkbox"/> Firm or Individual Name	VOLPE AND KOENIG, P.C.	
Address		
Address		
City	State	Zip
Country	Telephone	Fax
<b>ENCLOSED APPLICATION PARTS (check all that apply)</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Specification Number of Pages <b>12</b>	<input type="checkbox"/> CD(s), Number _____	
<input checked="" type="checkbox"/> Drawing(s) Number of Sheets <b>6</b>	<input type="checkbox"/> Other (specify) _____	
<input checked="" type="checkbox"/> Application Date Sheet. See 37 CFR 1.76		
<b>METHOD OF PAYMENT OF FILING FEES FOR THIS PROVISIONAL APPLICATION FOR PATENT</b>		
<input type="checkbox"/> Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27.	FILING FEE	
<input type="checkbox"/> A check or money order is enclosed to cover the filing fees.	Amount (\$)	
<input checked="" type="checkbox"/> The Director is hereby authorized to charge any underpayments in the enclosed fees or credit any overpayment to Deposit Account Number: <b>22-0493</b>	<b>160.00</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.		
The invention was made by an agency of the United States Government or under a contract with an agency of the United States Government.		
<input checked="" type="checkbox"/> No.		
<input type="checkbox"/> Yes, the name of the U.S. Government agency and the Government contract number are: _____		

Respectfully submitted

[Page 1 of 2]

Date **September 8, 2003**

SIGNATURE

REGISTRATION NO. **34,626**

(if appropriate)

Docket Number: **INA-PT086 (4236-18-US)**TYPED or PRINTED NAME **Randolph J. Huis**TELEPHONE **215-568-6400****USE ONLY FOR FILING A PROVISIONAL APPLICATION FOR PATENT**

This collection of information is required by 37 CFR 1.51. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 8 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Mail Stop Provisional Application, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

*If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.*

**PROVISIONAL APPLICATION COVER SHEET**  
*Additional Page*

PTO/SB/16 (08-03)

Approved for use through 07/31/2008. OMB 0651-0032

U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

INVENTOR(S)/APPLICANT(S)		
Given Name (first and middle (if any))	Family or Surname	Residence (City and either State or Foreign Country)
Jim	Ingerslew	Sugarland, Texas

[Page 2 of 2]

Number 1 of 1

**WARNING:** Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.

RECEIVED  
AM/PM

SEP 02 2003

VOLPE & KOENIG, P.C.

INA-Schaeffler KG,  
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach  
ANR 12 88 48 20

5 4236-18-US

### Lagerung zur Aufnahme axialer Belastungen

10

#### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Lagerung zur Aufnahme axialer Belastungen, bestehend aus mehreren hintereinander angeordneten Wälzlagern mit jeweils einer 15 Gehäusescheibe, einer Wellenscheibe und zwischen diesen Laufscheiben angeordneten Wälzkörpersätzen, wobei die Wellenscheiben und die Gehäusescheiben über jeweils zwischen ihnen angeordnete Abstandsringe axial abgestützt sind.

20

#### Hintergrund der Erfindung

Zur Erhöhung der Tragfähigkeit von Axiallagerungen werden mehrere Axiallager räumlich hintereinander eingebaut. Dabei sind Maßnahmen erforderlich, durch die die Gesamtbelastung der Lagerung möglichst gleichmäßig auf die 25 einzelnen Axiallager verteilt wird.

Eine bekannte Bauart für eine Lagerung zur Aufnahme axialer Belastungen wird als „Tandemlager“ bezeichnet. Mehrere, zumeist zwei bis vier Axiallager sind zu einer Einheit verbunden, bei der die auf der Welle sitzenden Scheiben 30 (Wellenscheiben) und die im Gehäuse sitzenden Scheiben (Gehäusescheiben) durch jeweils zwischen ihnen angeordnete Abstandsringe abgestützt sind. Eine gleichmäßige Belastung sämtlicher Wälzkörpersätze wird dadurch erreicht,

daß die Laufscheiben und die Käfige sämtlich voneinander verschieden ausgeführt werden im Sinne einer gleichmäßigen Durchfederung.

Es ist auch bekannt, die Laufscheiben und Käfige gleich auszubilden und die

5 Laufscheiben über unterschiedlich ausgebildete federnde Element axial abzustützen.

So ist es üblich, innerhalb einer Lagerung zur Aufnahme axialer Belastungen die Wellenlaufscheiben und die Gehäuselaufscheiben mit aufeinander abgestimmten Federkonstanten zu versehen. Dies wird dadurch erreicht, indem die Laufscheiben einen nicht rechteckförmigen Querschnitt aufweisen, so daß sie sich bei Axialbelastung durchbiegen können. Eine derartige Lageranordnung geht aus der deutschen Gebrauchsmusteranmeldung DE 71 40 687 hervor. Eine solche Lageranordnung ist jedoch aufgrund der nicht rechteckförmigen

15 Gestaltung der Laufscheiben in ihrer Herstellung sehr aufwendig.

Eine andere Möglichkeit, bei mehreren axial hintereinander angeordneten Axialwälzlagern eine Überlastung der Wälzkörper durch deren einseitige Belastung zu verhindern, liegt gemäß der DE 21 14 698 darin, daß die Gehäusescheiben an ihrer zylindrischen Umfangsfläche und die Wellenscheibe in ihrer Bohrung derart freigestellt sind, daß an der Welle bzw. am Gehäuse jeweils nur ringförmige Sitzflächen unmittelbar anliegen, deren axiale Höhe wesentlich kleiner ist als die Höhe der Laufscheiben in diesem Bereich. Bei dieser Lageranordnung ist von Nachteil, daß die Laufscheiben einerseits eine nicht rechteckigen Querschnitt aufweisen und andererseits die vorstehend beschriebenen Freistellungen erforderlich sind, die beide zu einer Verteuerung der Lageranordnung beitragen.

Das in der Wälzlagertechnik altbekannte Probleme des Kantentrags, bei

30 dem die Wälzkörper nur noch über einen Teilbereich ihrer Länge Belastungen übertragen, spielt demnach auch beim mehreren hintereinander angeordneten Wälzlagern eine bedeutsame Rolle. Würde dieses nämlich nicht gelöst, führt dies zu einer Überbelastung sowohl an den Wälzkörpern als auch an den zu-

gehörigen Stellen der Laufbahnen, was zum vorzeitigen Ausfall der Gesamt-wälzlagieranordnung führen kann. Die vorstehend beschriebenen Versuche zur Lösung dieses Problemes bei mehreren in axialer Richtung hintereinander angeordneten Wälzlagern sind jedoch zu aufwendig.

5

### Zusammenfassung der Erfindung

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einerseits Konstruktion und Fertigung einer Lagerung zur Aufnahme axialer Belastungen wesentlich zu vereinfachen und andererseits durch eine gleichmäßige Verteilung der Belastung auf die einzelnen Axialwälzlager die Lebensdauer und die Funktionssicherheit der Lagerung zu erhöhen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe nach dem kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 in Verbindung mit dessen Oberbegriff dadurch gelöst, daß die Gehäusescheiben und die Wellenscheiben im Bereich der Wälzkörpersätze über ihre gesamte radiale Ausdehnung eine gleiche axiale Stärke aufweisen und wenigstens eine der Wellenscheiben an ihrem Innenumfang mit einer kreisringförmigen, in radialer Richtung nach innen offenen Freistellung versehen ist.

20

Der Vorteil dieser Freistellung liegt darin, daß die Wellenscheiben über ihren Querschnitt gesehen eine variable Steifigkeit aufweisen, so daß der von der Belastung herrührende Kraftlinienverlauf von einer der Laufscheiben in einen der Wälzkörpersätze auf direktem Wege in die Wälzkörper gelenkt wird. Die Wälzkörper übertragen somit Kräfte nicht mehr nur über einen Teilbereich ihrer axialen Länge, sondern nahezu über ihre gesamte axiale Länge. Auf diese Weise sind Überlastungsspitzen an Wälzkörpern und Laufbahnen vermieden, was sich wiederum positiv auf Funktion und Lebensdauer der Lageranordnung auswirkt.

30

Ein weiterer Vorteil der nach innen offenen Freistellung liegt darin, daß durch Herabsetzen der Steifigkeit der Wellenscheiben eine Federwirkung erreicht wird, die einen erhöhten Widerstand gegen Versagen unter stoßartigen Bela-

stungen der Lageranordnung bewirkt. Bei auftretenden großen Stoßbelastungen wird also die Wellenscheibe in axialer Richtung verformt und wirkt somit ausgleichend auf die gesamte Lageranordnung.

- 5 Die Fertigung des Lagers wird insbesondere durch die rechteckförmige Ausgestaltung der Laufscheiben vereinfacht und somit kostengünstiger. Aufwendige spanabhebende Bearbeitungsverfahren zur Herstellung von konisch verlaufenden Laufscheiben sind somit entbehrlich. Im Vergleich zu diesen nach den bisherigen Stand der Technik erforderlichen spanabhebenden Bearbeitungsverfahren spielt das Einbringen der nach innen offenen Freistellung in die Wellenscheibe nur eine kostenmäßig untergeordnete Rolle.
- 10

Die Form und die räumliche Ausdehnung der in der Wellenscheibe angeordneten Freistellung ist von untergeordneter Bedeutung. Diese Freistellung ist für

- 15 jeden Lagerungsfall einzeln in Abhängigkeit von den herrschenden Größen- Belastungsverhältnissen neu auszulegen.

Vorteilhafte Weiterentwicklungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

20

Danach soll gemäß Anspruch 2 die untere Wellenscheibe mit einer kreisringförmigen Freistellung versehen sein, während gemäß Anspruch 3 die obere Wellenscheibe diese Freistellung aufweisen soll.

- 25 Die Anordnung der Freistellung in der unteren Wellenscheibe ist der Normalfall, wenn man die auf die Lageranordnung einwirkende Kraft von oben nach unten, d.h., in Richtung Schwerkraft verlaufen lässt. Dies ist beispielsweise bei Tiefbohrgeräten der Fall, wenn die Kraft in Richtung Erdmittelpunkt von einem Motor ausgeht, der einen Bohrer in Richtung Erdmittelpunkt zu bewegen hat.
- 30 Werden hingegen derartige Tandemlager in Getrieben für Schneckenextruder in der Gummi- oder Kunststoffindustrie eingesetzt, so wirkt die auf das Lager aufgebrachte Kraft in horizontaler Richtung. Als untere Wellenscheibe ist in diesem Fall jene Wellenscheibe zu betrachten, die am weitesten vom Angriffs-

punkt der Kraft entfernt liegt.

Die Ausstattung der oberen Wellenscheibe mit der kreisringförmigen Freistellung wird in vorteilhafter Weise immer dann vorgenommen werden, wenn, um

5 beim Beispiel des Tiefbohrgerätes zu bleiben, zur von oben nach unten wirkenden Kraft des Motors eine von unten nach oben wirkende Gegenkraft ausgelöst wird. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn der vom Motor angetriebene Bohrer sehr harte Gesteinsschichten durchdringen muß.

10 Ein weiteres wesentliches Merkmal der erfindungsgemäßen Lagerung ist in Anspruch 4 beschrieben. Danach ist vorgesehen, daß wenigstens in einer der Freistellungen ein Sicherheitsring angeordnet ist. Dieser Sicherheitsring verhindert ein zu starkes Deformieren bzw. sogar ein Brechen der Wellenscheibe, das ansonsten durch eine übermäßige Krafteinwirkung auf diese verursacht

15 würde. Das System wird also wesentlich steifer, da der Sicherheitsring durch seine Verformung einen zusätzlichen Teil der wirkenden Kraft aufnehmen kann, ohne daß die Wellenscheibe Schaden nimmt. Ebenso wie bei der kreisringförmigen Ausnehmung ist beim Sicherheitsring zu beachten, daß dieser für jeden Anwendungsfall einzeln auszulegen ist. Dies betrifft beispielsweise das

20 verwendete Material, das gemäß Anspruch 5 elastisch sein soll. Aber auch die Größe und die Querschnittsform des Sicherheitsringes haben Einfluß auf die Steifheit der Wellenscheibe.

Schließlich ist nach einem letzten Merkmal gemäß Anspruch 6 vorgesehen,

25 daß der Sicherheitsring einen Schlitz aufweisen soll. Dieser ist in erster Linie zur Montageerleichterung erforderlich.

Die Erfindung wird an nachstehendem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

**Kurze Beschreibung der Zeichnungen**

Es zeigen:

5 Figur 1 einen Längsschnitt durch eine Axiallageranordnung nach den bisherigen Stand der Technik,

10 Figur 2 einen Längsschnitt durch eine Axiallageranordnung mit erfindungsgemäßer Freistellung,

15 Figur 3 den Verlauf der Kraftlinien durch eine erfindungsgemäß mit einer Freistellung versehene Wellenscheibe,

Figur 4 die Lastverteilung über einen Wälzkörper, dessen Wellenscheibe mit bzw. ohne erfindungsgemäßer Freistellung versehen ist,

20 Figur 5 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Lageranordnung mit Freistellung und Sicherheitsring,

Figur 6 eine vergrößerte Darstellung des in Figur 5 gekennzeichneten Ausschnittes und

Figur 7 eine Draufsicht auf einen geschlitzten Sicherheitsring.

25 **Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen**

Die in Figur 1 dargestellte Lagerung zur Aufnahme axialer Belastungen besteht aus vier hintereinander angeordneten Axialwälzlagern. Diese bestehen jeweils aus einer Gehäusescheibe 1.1, 1.2, 1.3, einer Wellenscheibe 2.1, 2.2 und zwischen diesen Laufscheiben anordneten Wälzkörpersätzen 3.1, 3.2, 3.3, 3.4. Diese setzen sich aus in Käfigen 3.1.1, 3.2.1, 3.3.1, 3.4.1 geführten zylindrischen Wälzkörpern 3.1.2, 3.2.2, 3.3.2, 3.4.2 zusammen. Die Gehäusescheiben 1.1, 1.2, 1.3 sind jeweils durch Abstandsringe 4.1, 4.2 und die Wellenscheiben

**2.1, 2.2 durch den Abstanderring 5.1 axial abgestützt.**

Wird nun, wie aus Figur 1 weiter ersichtlich, auf die obere Wellenscheibe 2.2 eine mit F bezeichnete Kraft eingeleitet, so stellt sich der Kraftfluß wie folgt dar:

5

Die Kraft F wird in zwei Teilkräfte F1, F2 zerlegt, wobei ein Kraftfluß F1 über die obere Wellenscheibe 2.2, den Wälzkörpersatz 3.3, die Gehäusescheibe 1.2, den Abstanderring 4.1 bis hin zur Gehäusescheibe 1.1 erfolgt. Der zweite zugehörige Kraftfluß F2 geht ebenfalls von der oberen Wellenscheibe 2.2 aus,

10 setzt sich über den Abstanderring 5.1 fort, erreicht die untere Wellenscheibe 2.1, bevor über den Wälzkörpersatz 3.1 wiederum die Gehäusescheibe 1.1 erreicht ist.

Wie Figur 1 auch erkennen läßt, kann es durch fertigungsbedingte Ungenauigkeiten dazu kommen, daß beim Kraftfluß gemäß der Teilkraft F2 im Übergang zwischen der Wellenscheibe 2.1 und dem Wälzkörpersatz 3.1 Probleme auftreten. D.h., die von der Wellenscheibe 2.1 ausgehende axiale Last F2 wird von den Wälzkörpern 3.1.2 des Wälzkörpersatzes 3.1 nur noch über einen Teilbereich ihrer axialen Länge aufgenommen. Mit anderen Worten, es kommt 20 im innenliegenden Bereich der Wälzkörper 3.1.2 zu Überlastungen, die sich negativ auf die gesamte Lageranordnung auswirken. Ein solch ungünstiger Verlauf der Flächenpressung über die axiale Länge der Wälzkörper 3.1.2 ist in Figur 4 dargestellt. Es ist erkennbar, daß gemäß der Kurve a im innenliegenden Bereich der Wälzkörper 3.1.2 Lastspitzen von bis zu über 6.000 N/mm<sup>2</sup> 25 auftreten können, während das radial außen liegende Ende der Wälzkörper 3.1.2 praktisch lastfrei ist. An diesem, in der Wälzlagertechnik auch als Kantentragen bezeichneten Problem setzt nun die Erfindung an.

Nach dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 ist die untere Wellenscheibe 2.1 30 mit einer kreisringförmigen, in radialer Richtung nach innen offenen Freistellung 6 versehen. Wie aus Figur 3 erkennbar, wird die Teilkraft F2, die vom Abstanderring 5.1 auf die untere Wellenscheibe 2.1 übertragen wird, durch die Freistellung 6 so umgelenkt, daß die Wälzkörper 3.1.2 des Wälzkörpersatzes

3.1 über ihre gesamte Längenausdehnung gleichmäßig mit der Kraft F2 beaufschlagt werden. Auf diese Weise ergibt sich der in Figur 4 gemäß Kurve b gezeigte Kraftverlauf über die axiale Ausdehnung der Wälzkörper 3.1.2. Kurve b in Figur 4 läßt erkennen, daß eine nahezu gleiche Flächenpressung von etwa 5 3.000 N pro mm<sup>2</sup> über die gesamte axiale Ausdehnung des oder der zylindrischen Wälzkörper 3.1.2 gegeben ist. Die Hauptspannungen im Bereich der nach innen offenen Freistellungen sind Druckspannungen. Dies bietet ein erhöhtes Maß an Sicherheit gegen Ermüdung im Vergleich zu Zugbeanspruchungen.

10

Schließlich ist in den Figuren 5, 6 und 7 eine erfindungsgemäße Lageranordnung zur Aufnahme axialer Belastungen gezeigt, bei der in der Freistellung 6 ein mit einem Schlitz 7.1 versehener Sicherheitsring 7 eingesetzt ist. Es ist zu erkennen, daß durch diesen Sicherheitsring 7 die Steifigkeit der Wellenscheibe 15 2.1 erhöht ist, da ein Zusammenfedern der Wellenscheibe 2.1 in axialer Richtung erschwert ist. Dieses Federn der Wellenscheibe 2.1 ist nur möglich, wenn erstens die Steifigkeit der Wellenscheibe 2.1 überwunden und zweitens zusätzlich der Sicherungsring 7 in axialer Richtung verformt, d.h., in seiner Form verändert wird.

20

**Bezugszahlenliste**

	1.1	Gehäusescheibe
5	1.2	Gehäusescheibe
	1.3	Gehäusescheibe
	2.1	Wellenscheibe
	2.2	Wellenscheibe
	3.1	Wälzkörpersatz
10	3.2	Wälzkörpersatz
	3.3	Wälzkörpersatz
	3.4	Wälzkörpersatz
	3.1.1	Käfig
	3.2.1	Käfig
15	3.3.1	Käfig
	3.4.1	Käfig
	3.1.2	Wälzkörper
	3.2.2	Wälzkörper
	3.3.2	Wälzkörper
20	3.4.2	Wälzkörper
	4.1	Abstandsring
	4.2.	Abstandsring
	5.1	Abstandsring
	6	Freistellung
25	7	Sicherungsring
	7.1	Schlitz

**INA-Schaeffler KG,**  
**Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach**  
**ANR 12 88 48 20**

5 4236-18-US

**Patentansprüche**

- 10 1. Lagerung zur Aufnahme axialer Belastungen, bestehend aus mehreren hintereinander angeordneten Axialwälzlagern mit jeweils einer Gehäusescheibe (1.1, 1.2, 1.3), einer Wellenscheibe (2.1, 2.2) und zwischen diesen Laufscheiben angeordneten Wälzkörpersätzen (3.1, 3.2, 3.3, 3.4), wobei die Wellenscheiben (2.1, 2.2) und die Gehäusescheiben (1.1, 1.2, 1.3) über jeweils zwischen ihnen angeordnete Abstandsringe (5.1, 4.1, 4.2) axial abgestützt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäusescheiben (1.1, 1.2, 1.3) und die Wellenscheiben (2.1, 2.2) im Bereich der Wälzkörpersätze (3.1, 3.2, 3.3, 3.4) über ihre gesamte radiale Ausdehnung eine gleiche axiale Stärke aufweisen und wenigstens eine der Wellenscheiben (2.1, 2.2) an ihrem Innenumfang mit 15 einer kreisringförmigen, in radialer Richtung nach innen offenen Freistellung (6) versehen ist.
- 20 2. Lagerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die untere Wellenscheibe (2.1) mit der kreisringförmigen Freistellung (6) versehen ist.
- 25 3. Lagerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die obere Wellenscheibe (2.2) mit der kreisringförmigen Freistellung (6) versehen ist.
- 30 4. Lagerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens in einer der Freistellungen (6) ein Sicherheitsring (7) angeordnet ist.

5. Lagerung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Sicherheitsring (7) aus einem elastischen Material besteht.
6. Lagerung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Sicherheitsring (7) einen Schlitz (7.1) aufweist.

**INA-Schaeffler KG,  
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach  
ANR 12 88 48 20**

5 4236-18-US

**Zusammenfassung**

- 10 Die Erfindung betrifft eine Lagerung zur Aufnahme axialer Belastungen, bestehend aus mehreren hintereinander angeordneten Axialwälzlagern mit jeweils einer Gehäusescheibe (1.1, 1.2, 1.3), einer Wellenscheibe (2.1, 2.2) und zwischen diesen Laufscheiben angeordneten Wälzkörpersätzen (3.1, 3.2, 3.3, 3.4), wobei die Wellenscheiben (2.1, 2.2) und die Gehäusescheiben (1.1, 1.2, 1.3) über jeweils zwischen ihnen angeordnete Abstandsringe (5.1, 4.1, 4.2) axial abgestützt sind.
- 15

Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß die Gehäusescheiben (1.1, 1.2, 1.3) und die Wellenscheiben (2.1, 2.2) im Bereich der Wälzkörpersätze (3.1, 3.2, 3.3, 3.4) über ihre gesamte radiale Ausdehnung eine gleiche axiale Stärke aufweisen und wenigstens eine der Wellenscheiben (2.1, 2.2) an ihrem Innenumfang mit einer kreisringförmigen, in radialer Richtung nach innen offenen Freistellung (6) versehen ist.

- 20

25 **Figur 5**

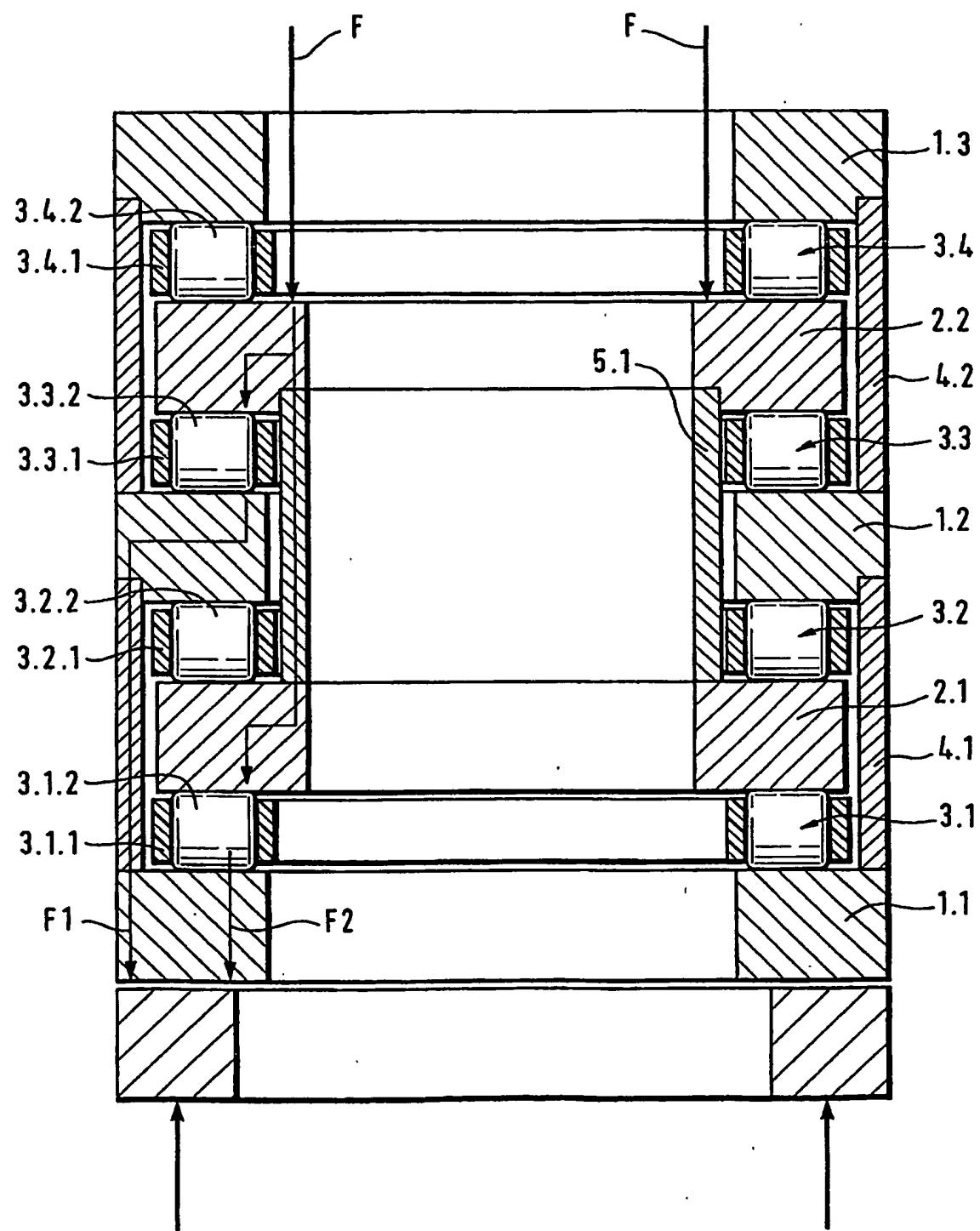


Fig. 1

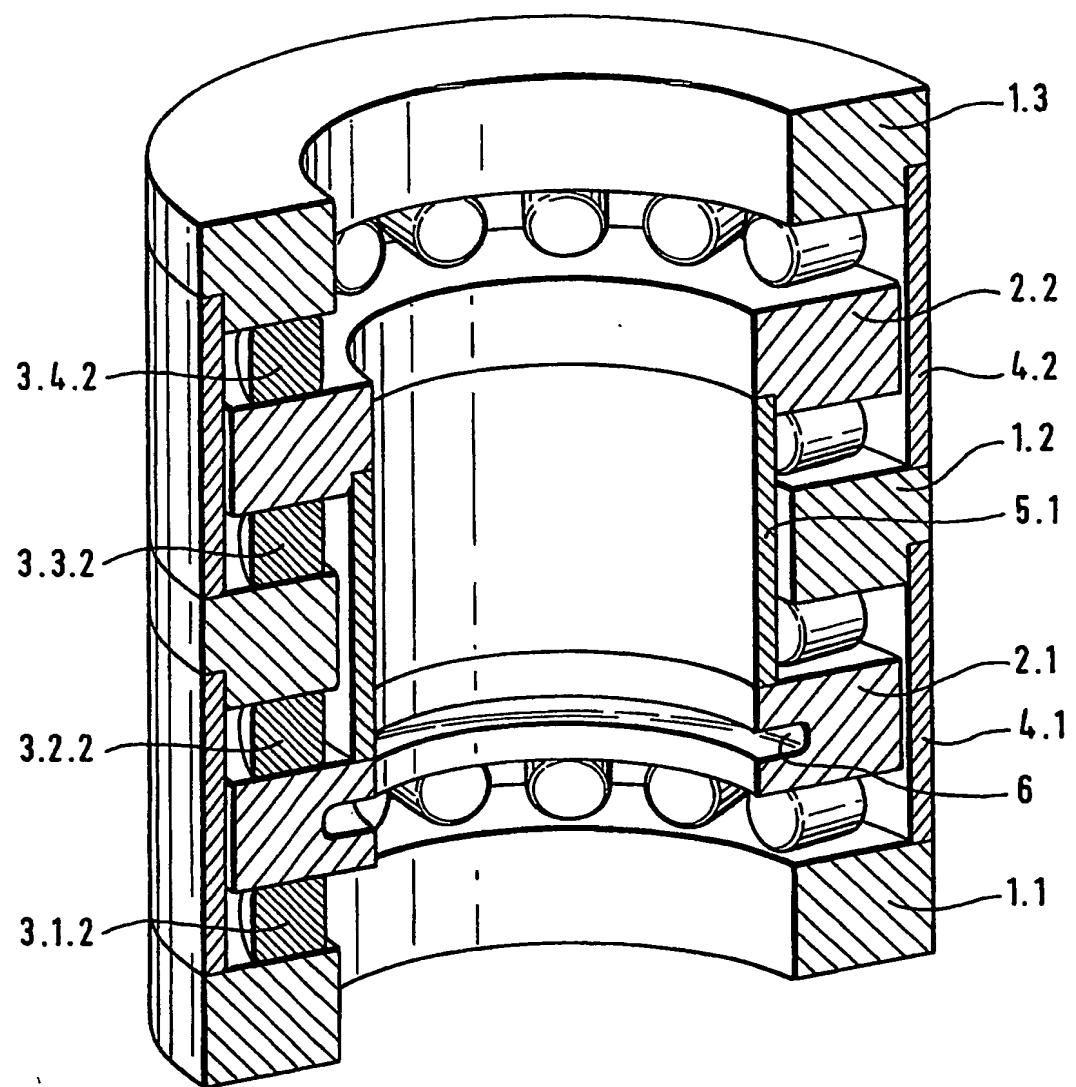


Fig. 2

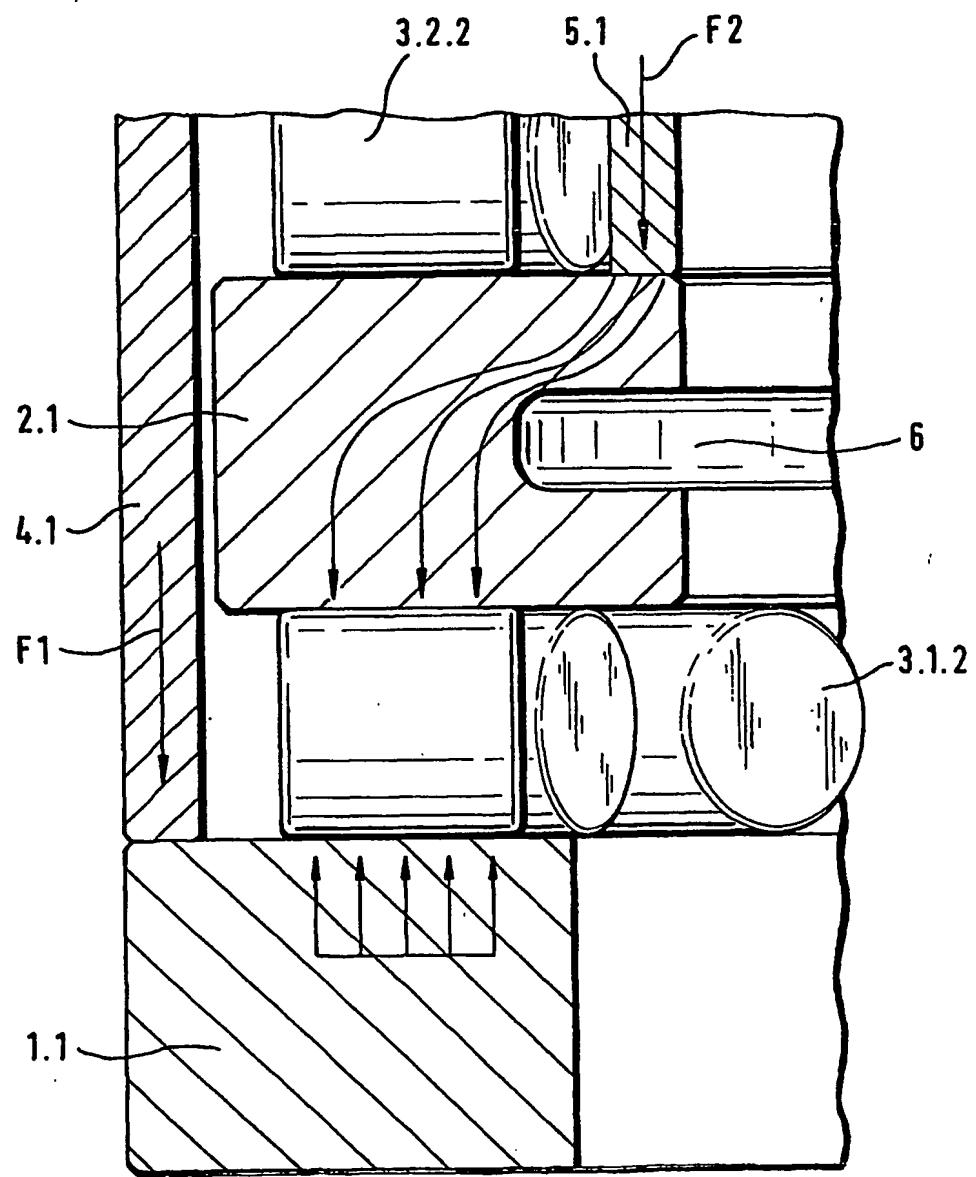


Fig. 3

[ N / mm<sup>2</sup> ]

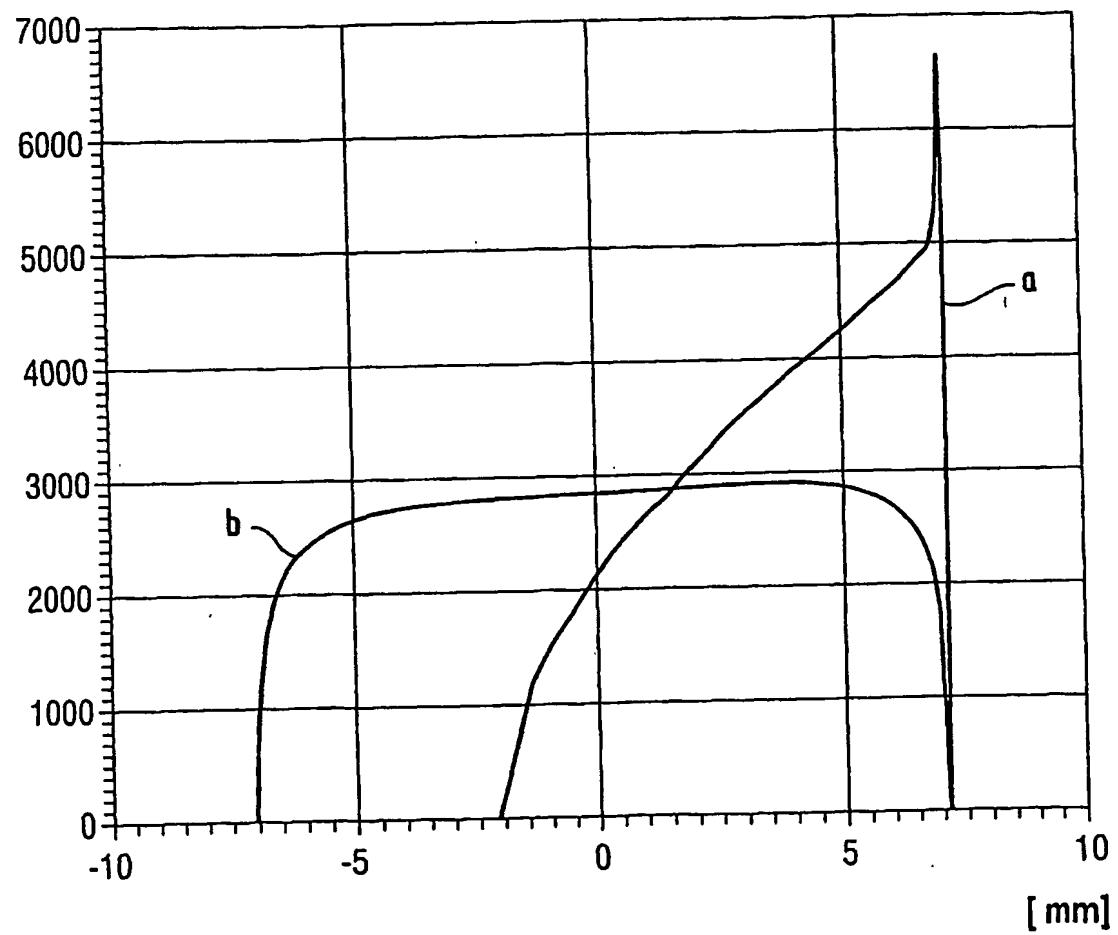
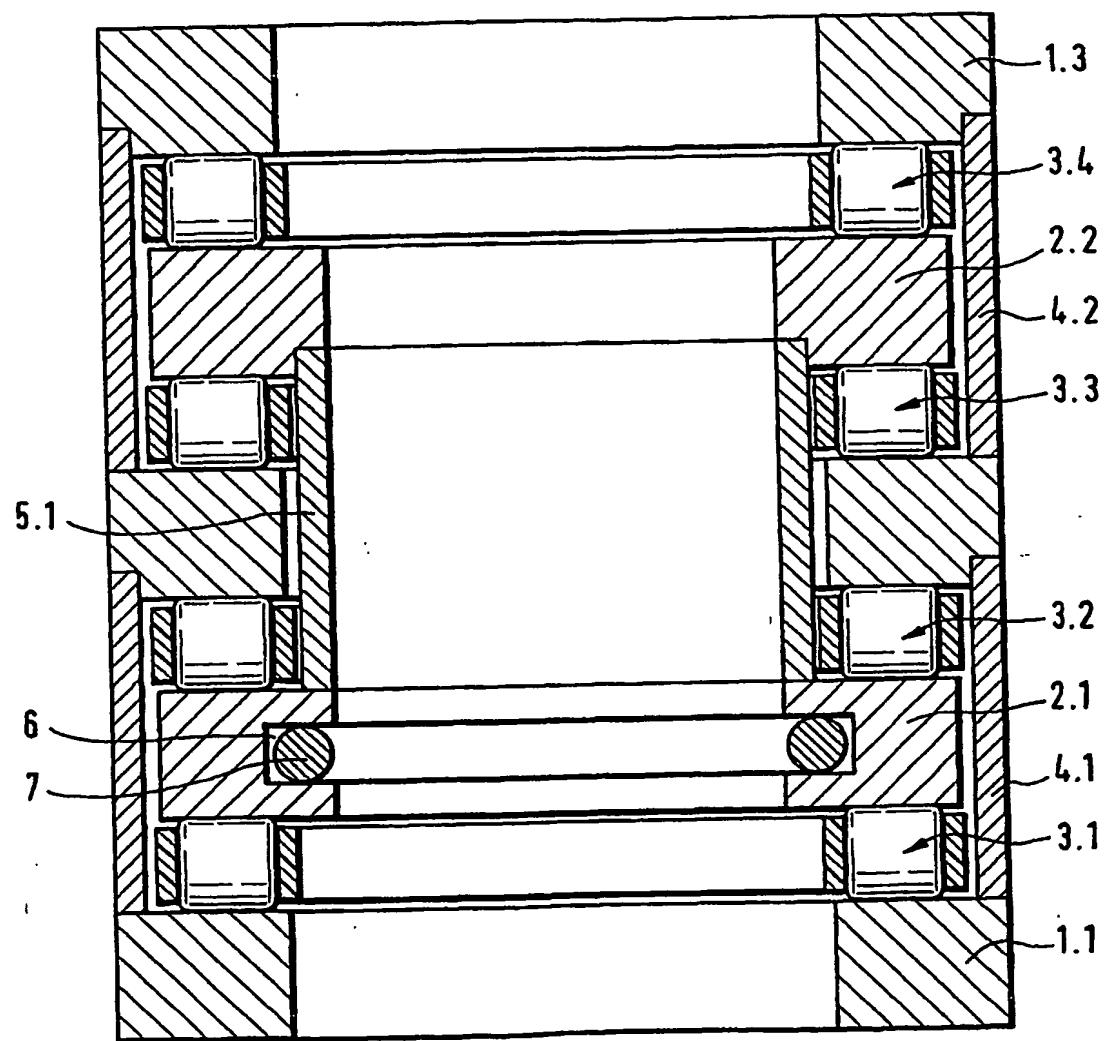


Fig. 4



**Fig. 5**

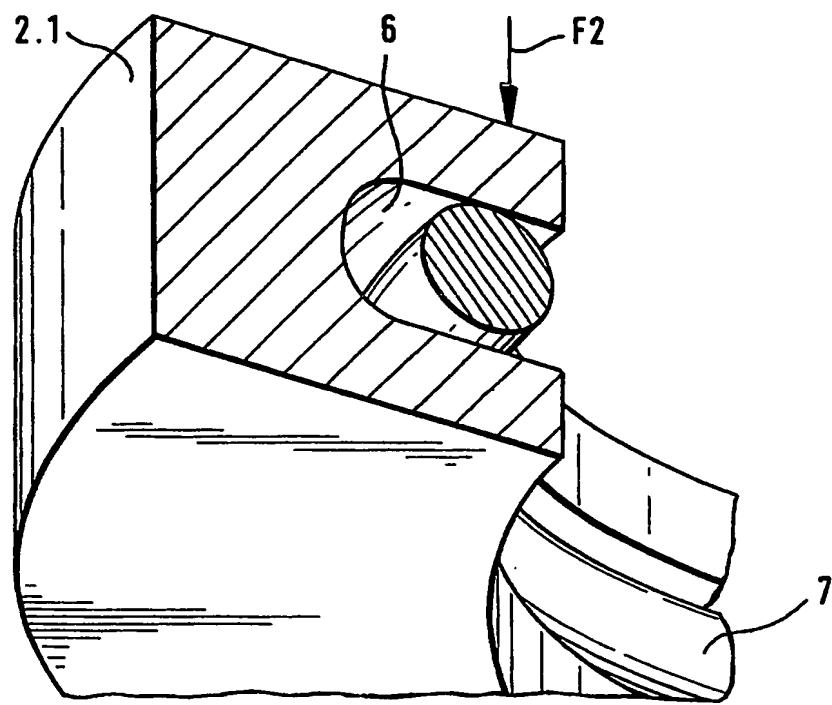


Fig. 6

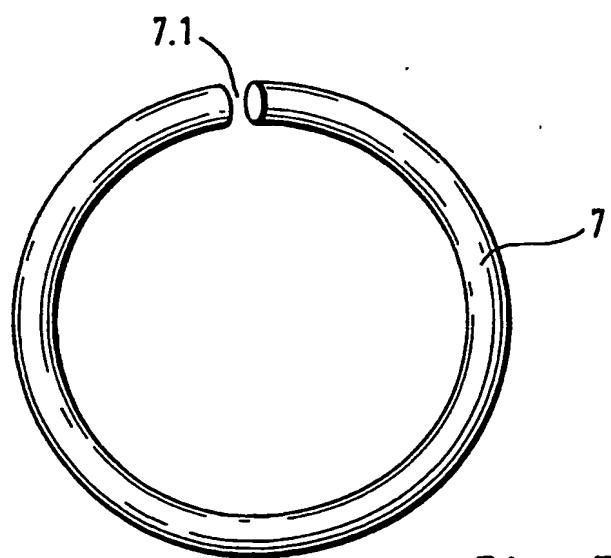


Fig. 7